

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-262972  
(43)Date of publication of application : 26.12.1985

(51)Int.Cl.

C23C 16/50

(21)Application number : 59-117940

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 08.06.1984

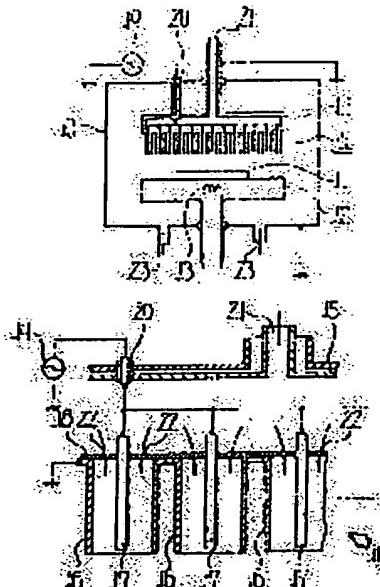
(72)Inventor : OKAMOTO HIROYUKI  
OOTA HIDEKAZU

## (54) PLASMA CVD DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form a satisfactory thin film on a substrate without exposing directly the substrate to plasma by disposing a needle-like metallic electrode to the center in each cylindrical metallic electrode so as to face said electrode and causing high-frequency glow discharge between both electrodes.

**CONSTITUTION:** The substrate 11 and a heater 13 are provided to the suscepator 12 in a reaction chamber 10 and plural electrode parts 14 are supported by a support 15 above the the substrate 11 so as to face the substrate. The parts 14 are constituted of the cylindrical electrodes 16 to be used as the anode and the needle-like metallic electrodes 17 to be used as the cathode provided via an insulator 18 at the center thereof. A gas introducing port 21 communicating with the space in the support 15 is formed to te support 15 and plural gas introducing holes 22 around the electrodes 17 are formed to the insulator 18. A gaseous raw material is introduced through the port 21 and the holes 22 and the high-frequency glow discharge is caused between both electrodes in the above-mentioned constitution, by which the film is deposited on the substrate 11 without being affected by ions.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A) 昭60-262972

⑬Int.Cl.<sup>1</sup>  
C 23 C 16/50

識別記号 廷内整理番号  
8218-4K

⑭公開 昭和60年(1985)12月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮発明の名称 プラズマCVD装置

⑯特願 昭59-117940

⑰出願 昭59(1984)6月8日

⑱発明者 岡本 弘之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑲発明者 太田 英一 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑳出願人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
㉑代理人 弁理士 柏木 明

明細書

1. 発明の名称 プラズマCVD装置

2. 特許請求の範囲

容量結合方式の高周波グロー放電を利用して薄膜を形成するプラズマCVD装置において、対向電極を円筒状金属電極とこの円筒状金属電極内の中央に配置させた針状金属電極とにより構成して複数個設けたことを特徴とするプラズマCVD装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、高周波グロー放電を利用して薄膜を形成するプラズマCVD装置に関する。

従来技術

現在、アモルファスシリコン $\alpha$ -Siの成膜法としては、容量結合方式・平行平板型の高周波グロー放電方式が主流である。第6図はその一例を示すもので、反応室1内に電極2、3を上下に対向配置し、ガス導入口4から原料ガスを導入するとともに排気口5から余剰ガスを排気させて反応

室1内を所定圧力にした状態で、電極2、3間に高周波電源6により高周波電圧を印加してプラズマを発生させる。このプラズマ中で原料ガスを分解・反応させて電極3上の基板7上に非晶質半導体膜( $\alpha$ -Si膜)及び絶縁膜を成膜させるものである。なお、基板7はヒータ8によつて所定温度に加熱される。

この方式において、高周波電源6に接続された電極2は、アース電位に保たれた他方の電極3に対し負にバイアスされる。この為、カソード側に置かれた基板7上に成長する $\alpha$ -Si中に $Si_2H_4^+$ 等のような正イオンが取込まれ、膜特性の劣化をもたらすことになる。かと云つて、基板7をアノード側に置いても、やはりプラズマ中にさらされるために、 $(SiH_2)_n$ の形で膜中に入り易くなり、電子等の衝撃によるダメージを受け易く膜特性が劣化する。

目的

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、基板が直接プラズマ中にさらされることなく、

イオンによる影響を少なくて、膜厚や膜質の良好な薄膜を形成することができるプラズマCVD装置を得ることを目的とする。

#### 構成

本発明の一実施例を第1図ないし第4図に基づいて説明する。まず、第1図は概略を示すものであり、反応室10内には基板11を支持する基板支持台12がヒータ13とともに設けられている。この水平に載置される基板11に向させて上方には本発明の特徴とする針状電極同軸型円筒電極構成による電極部14が設けられている。この電極部14付近の構成を第2図ないし第4図に示す。まず、アースされた支持体15の下面に複数個の円筒状金属電極16が突出形成されている。そして、各円筒状金属電極16内の中央には針状金属電極17が配置されている。この針状金属電極17はテフロン等の絶縁物18を介して支持され、円筒状金属電極16とは絶縁されている。これらの針状金属電極17は高周波電源19に接続されており、カソードとなるものである。従つて、円

筒状金属電極16がアノードとなる。20は絶縁物である。又、前記支持体15内の空間に連通するガス導入口21が形成されているとともに、前記絶縁物18には針状金属電極17周りに複数個のガス導入孔22が形成され、原料ガスを円筒状金属電極16内に導入し得るように設定されている。又、反応室10の下部にはガス排気口23が形成されている。

ここで、寸法的には、円筒状金属電極16は直径3~30mm程度、長さが5~50mm程度である。針状金属電極17は直径0.5~3mm程度、長さが5~50mm程度である。ガス導入孔22は直径0.1~3mm程度、個数は0.1~1個/mm<sup>2</sup>程度である。

このような構成において、ガス導入口21からガス導入孔22を介して導入される原料ガス、例えばシランガスSiH<sub>4</sub>は、円筒状金属電極16内を通過する間に、この円筒状金属電極16と針状金属電極17との間の高周波グロー放電によつて分解され、Si<sup>+</sup>, SiH<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>等のラジカル

ルやSi<sub>ij</sub>H<sub>k</sub><sup>+</sup>のようなイオンを生じる。このうち、イオンの多くはカソードである針状金属電極17側に捕捉される。一方、成長に必要なラジカルの一部は基板11上に堆積する。

このように、本実施例によれば、Si<sub>ij</sub>H<sub>k</sub><sup>+</sup>のようなイオンの影響の少ない+Si膜を成長できるものである。このとき、基板11が直接プラズマ中にさらされることがないので、電子による基板11上の膜へのダメージも少ない。更には、電極部14が円筒状金属電極16と針状金属電極17とを対として多數並べて配置してあるので、大面積の基板11上に膜厚や膜質の均一性のよい膜を導くことができるものである。

第5図は変形例を示すもので、円筒状金属電極16'を支持体15に形成した穴により構成したものである。針状金属電極17等は同様である。

#### 効果

本発明は、上述したように対向電極を円筒状金属電極とその内部中央に配置させた針状金属電極とにより構成して複数個並べたので、基板が高周

波グロー放電によるプラズマ中に直接さらされることなく、かつ、イオンを捕捉でき、よつて、イオンの影響が少なくて、膜厚や膜質の均一性のよい成長を行なうことができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す概略側面図。第2図はその要部を拡大して示す断面図。第3図は斜視図、第4図は底面図、第5図は変形例を示す斜視図、第6図は従来例を示す側面図である。

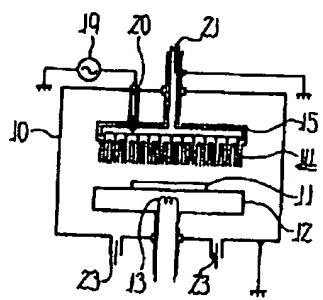
16…円筒状金属電極、17…針状金属電極

出 売 人 株式会社 リコー

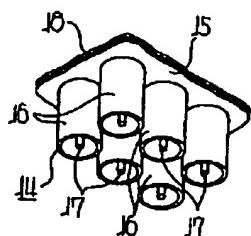
代 理 人 柏木 明



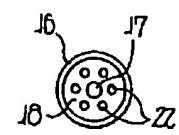
第1図



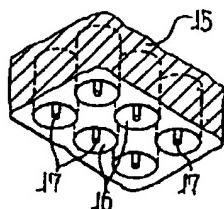
第3図



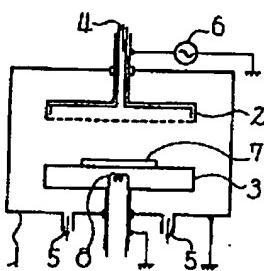
第4図



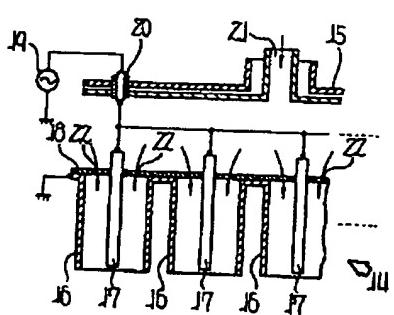
第5図



第6図



第2図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**